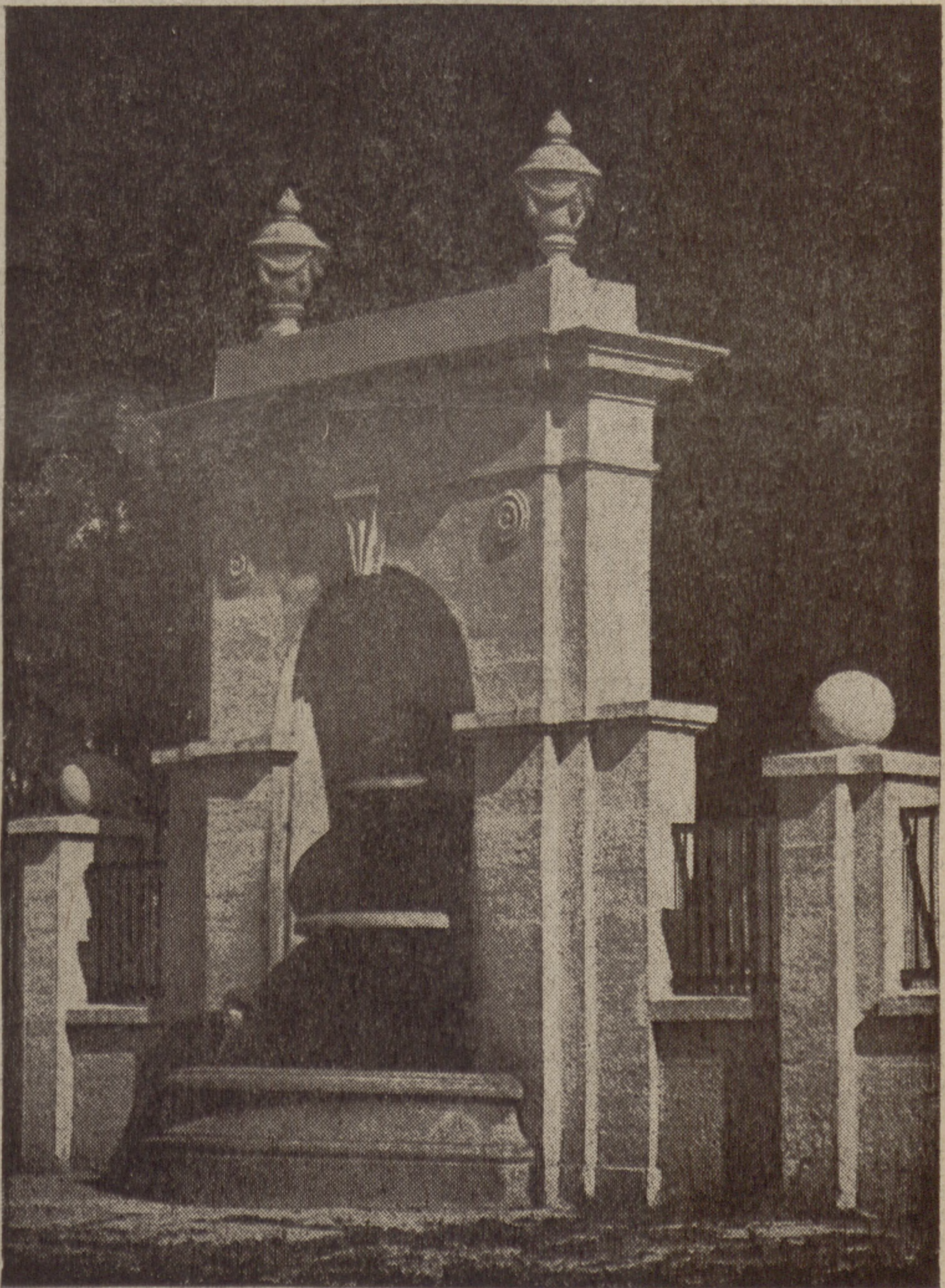
BETON

wyroby betonowe
w budownictwie
kamień sztuczny

ROK IV WARSZAWA, LUTY 1933 Nr 2



BETON

w budownictwie
wyroby betonowe
kamień sztuczny

Nr 2 Rok IV
Warszawa • Luty • 1933

TREŚĆ:

Budowa dołów betonowych do kiszenia pasz zielonych w małych gospodarstwach wiejskich na tle doświadczeń, poczynionych w r. 1932 na terenie województwa śląskiego

T. J. Kałkowski, Katowice

Od Redakcji

W poprzednim numerze „Betonu" wkradła się pomyłka w fig. 2., którą na wstępie prostujemy.



Fig. 2. Typowy jednokomorowy dół kiszonkowy z betonu p. Leona Smołki w Bełsznicy, pow. Rybnik, Wojew. Śląskie.

Z poradni betoniarsko - budowlanej Śląskiego Instytutu Rzemieślniczo-Przemysłowego w Katowicach

(Ciąg dalszy)

Świeża pasza zmniejsza po zadołowaniu swoją objętość z powodu ubicia, prasowania i procesów fermentacyjnych. Zmniejszenie to wynosi według naszych doświadczeń praktycznych 40% — 60%, średnio 50% objętości świeżej paszy, t. zn., że chcąc otrzymać 30 m^3 kiszonki, musimy mieć zapewnione 60 m^3 świeżej paszy, co przy objętości jednej fury parokonnej, wynoszącej 2,5 — 3,0 m^3, uczyni nam 20 — 24 fur świeżej paszy. Trzeba zatem obmyślić taki stan uprawy, aby otrzymać powyższą ilość świeżej paszy.

Na podstawie takiego obliczenia ustalamy potrzebną pojemność dołu kiszonkowego. Trzeba tu zaraz nadmienić, że budowa dołu jednokomorowego o pojemności równej 5-miesięcznemu zapotrzebowaniu byłaby nader niepraktyczna. Będąc z natury ograniczeni głębokością dołu, zwłaszcza przy wysokim poziomie wody gruntowej, która podraża nam koszt budowli wskutek konieczności uszczelnienia dna

i ścian zbiornika, musielibyśmy wtedy wykonać dół o nazbyt wielkim rzucie poziomym. Sprzeciwia się to jednak zasadzie wybierania kiszonki. Jak podaliśmy w ustępie 2, po otwarciu raz pokrywy, kiszonkę musimy zbierać codziennie warstwami o grubości nie mniejszej niż 5 cm z całej powierzchni dołu. Z drugiej strony jednak, zachowując powyższy przepis, nie możemy wybierać dziennie więcej kiszonki, niż wynosi nasze dzienne zapotrzebowanie, przyczem dół raz otwarty, winien być wypróżniony w ciągu 5 — 6 tygodni, ponieważ kiszonka zacznie się później psuć. Najlepiej wyjaśni to przykład, zaczęty powyżej. Dziennie potrzebujemy tam 140 kg $= \frac{140}{700} = 0{,}2$ m^3 kiszonki. Aby warstwa codziennie zdejmowana miała 5 cm grubości, powierzchnia dołu nie może być większa niż $\frac{0{,}20}{0{,}05} = 4{,}00$ m^2. Odpowiada to kwadratowi o boku 2,00 m, lub kołu o średnicy 2,25 m. Wymiary te są zupełnie dogodne do pracy wewnątrz dołu. Można także je jeszcze nieco zmniejszyć, ale warstwa kiszonki codziennie zdejmowana musi być odpowiednio grubsza od 5 cm.

Głębokość dołu kiszonkowego zależy od poziomu wody gruntowej, w którą nigdy nie wchodzimy z fundamentami, ze względu na trudności w uszczelnieniu zbiornika. W najkorzystniejszym przypadku, przy braku wody gruntowej, głębokość 3,20 m uważamy za ostateczną (por. rys. 3). Z dołów głębszych trudno wydobywać kiszonkę. Gdy woda gruntowa zalega płytko pod terenem, podnosimy zbiornik w ten sposób, aby górna krawędź zbiornika wznosiła się ponad terenem, jednak nie więcej, jak 1,20 m, a to ze względu na łatwe napełnianie zbiornika z fury. Zwracamy przytem uwagę na nasadkę z desek, jaką musimy umieszczać na zbiorniku przy napełnianiu, ze względu na znaczne osiadanie się świeżej paszy (por. fig. 3 i 4). Wracając do naszego przykładu, gdzie potrzebną powierzchnię dołu ustaliliśmy na 4 m^2, widzimy z rys. 3, że możliwie największa głębokość użyteczna dołu wynosi g = 2,60 m, zatem pojemność użyteczna komory

$$V = 2{,}60 \times 4{,}00 = 10{,}4 \text{ m}^3.$$

Ponieważ w naszym przykładzie potrzebujemy na cały okres zimowy 30 m^3 kiszonki, musimy wybudować obok siebie 3 komory, które według powyższego będą miały razem pojemność użyteczną $3 \times 10{,}4 = 31{,}2$ m^3, to znaczy będą nieco za wielkie dla naszych potrzeb. Musimy zatem zmniejszyć głębokość komór o kilka centymetrów, aby otrzymać dokładnie 30 m^3. Praktycznie biorąc jednak, mała nadwyżka pojemności dołu będzie nawet pożądana. Dla zaokrąglenia przykładu dodamy, że po kilku latach, gdy nasz gospodarz wypraktykuje należycie sposób kiszenia paszy i ulepszy stan uprawy, będzie mógł przejść na skarmianie kiszonką w okresie 200-dniowym. Wtedy do posiadanych 3 komór dobuduje taką samą czwartą, o pojemności użytecznej jak wyżej, to jest 10,4 m^3.

Uogólniając wszystko, cośmy powyżej powiedzieli o pojemności i projektowaniu dołów kiszonkowych, ustalamy:

1) ze względu na wodę gruntową i łatwość pracy przy napełnianiu i opróżnianiu dołu, przyjmujemy przy projektowaniu *głębokość użyteczną* dołu kiszonkowego

$$g = 1{,}40 — 2{,}60 \text{ m}.$$

Zależna od tego *głębokość całkowita* dołu:

$$W = g + 60 \text{ cm} = 2{,}00 — 3{,}20 \text{ m}.$$

2) *Powierzchnia dołu*, mierzona wewnątrz w świetle ścian, zależy od ilości kiszonki, potrzebnej na jeden dzień. Praktycznie biorąc, powierzchnia ta (jednej komory) powinna wynosić 3 — 7 m^2.

3) Stosownie do powyższych wymiarów, *pojemność użyteczna* jednej komory powinna wahać się w granicach:

$$\text{od } 3{,}00 \times 1{,}40 = 4{,}2 \text{ m}^3$$
$$\text{do } 7{,}00 \times 2{,}60 = 18{,}2 \text{ m}^3.$$



Fig. 4. Czterokomorowy dół kiszonkowy z betonu w gospodarstwie p. Józefa Pietruchy w Łagiewnikach Wielkich, powiat Lubliniec, wojew. śląskie. W głębi dwie komory nabite, zprzodu komora jeszcze wolna, obok niej komora przygotowana do napełniania, z nasadką drewnianą.

4) Większa ilość komór dołu kiszonkowego zmniejsza ryzyko kiszenia, ograniczając możliwość zepsucia się kiszonki. Zwiększa natomiast wygodę hodowcy, pozwalając mu napełniać poszczególne komory w dowolnym i dogodnym czasie, poczem pełna komora może być szybko zamknięta pokrywą, co ze względu na fermentację jest bardzo pożądane. Nadto mała komora umożliwia łatwiejsze wykonanie szczelnej pokrywy, która jest niezbędnym warunkiem udania się kiszonki. Fig. 4 i 5 przedstawiają właśnie doły 4-komorowe, fig. 7 dół 3-komorowy.

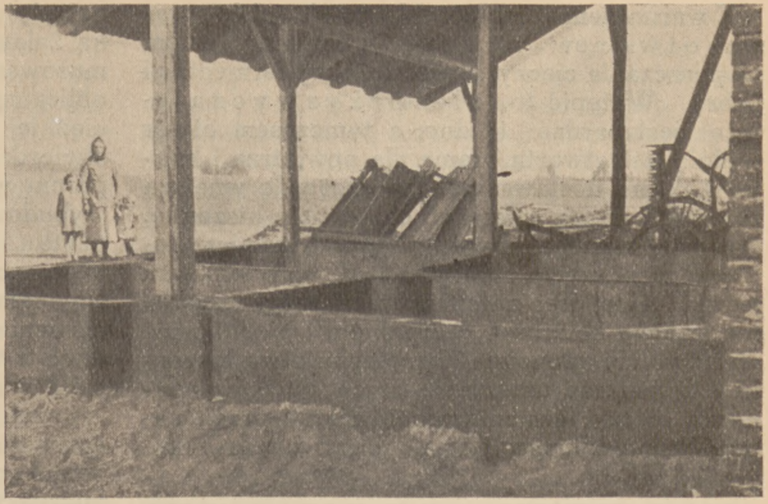


Fig. 5. Czterokomorowy dół kiszonkowy z betonu w gospodarstwie p. Izydora Kołodziejczyka w Pawonkowie, pow. Lubliniec, woj. śląskie. Powierzchnia jednej komory 4,26 m², głębokość 2,00 m, z tego nad terenem 60 cm.

Pozostaje do omówienia kształt dołu kiszonkowego. Oczywiście najdogodniejszy ze względu na wytrzymałość ścian i ilość materjału byłby przekrój kołowy. Kto jednak jak my, miał sposobność naocznego przekonania się, ile trudności na naszej wsi nastręcza z natury rzeczy poprawne wykonanie tego rodzaju budowli, która musi posiadać cały szereg ważnych zalet, a mimo to kalkulować się możliwie tanio, bardzo często przy braku wyszkolonego murarza czy betoniarza, ten rychło zaniecha myśli o masowej budowie dołów okrągłych. Dochodzą do tego trudności w ugrupowaniu komór w dołach wielokomorowych, które ze względów ekonomicznych winny mieć ściany wspólne.

Na pierwszy plan wybijają się z tego względu komory wielokątne, lub tyleż samo warte kwadratowe o silnie ściętych narożach tak, aby ukośna ściana była nie krótsza od 40 cm (por. fig. 6). Powierzchnia dołu w tym wypadku musi być dokładnie obliczona. O tej sprawie pomówimy w ustępie następnym.

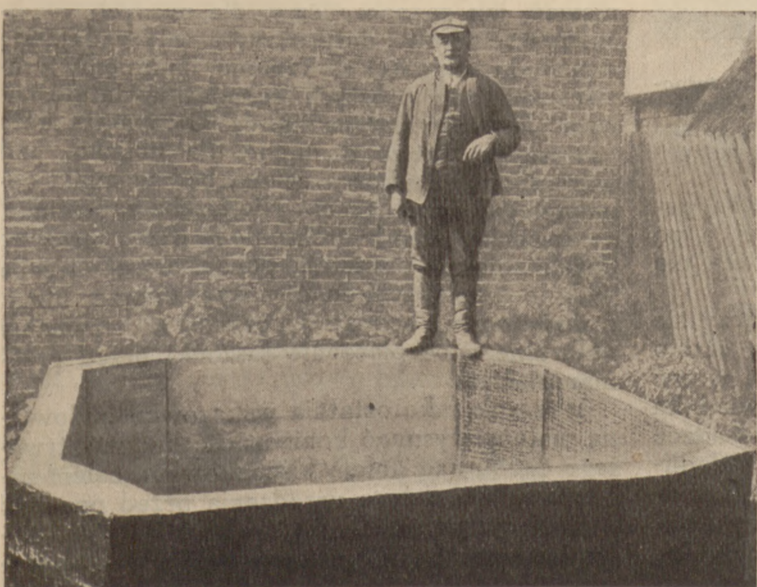


Fig. 6. Dół kiszonkowy z betonu w gospodarstwie p. Józefa Sowy w Pszowie, pow. Rybnik, woj. śląskie. Przykład poprawnego kształtu z wydatnie ściętemi narożami.

5. Własności poprawnie zbudowanego dołu kiszonkowego

Omówiwszy obliczenie pojemności dołu kiszonkowego, jego wymiary i kształt, trzeba zkolei wyliczyć te specjalne warunki, które dół taki musi spełniać, aby ryzyko zepsucia się kiszonki było jaknajmniejsze. Najważniejszym z nich jest warunek szczelności. Wynika on z zasady kiszenia paszy, co omówiono pokrótce w ustępie 2. Ściany dołu muszą być szczelne, zarówno z zewnątrz dla wody i powietrza, jak i od wewnątrz dla cieczy fermentacyjnej. Wszelkie pęknięcia i rysy odbiłyby się niekorzystnie na jakości kiszonki. Środkiem do uzyskania szczelności jest wodoszczelna wyprawa zbiornika wewnątrz i zewnątrz z cementu portlandzkiego z domieszką jakiegoś pewnego środka uszczelniającego, lub z cementu wodoszczelnego „Siccofix"*). Od zewnątrz pożądana jest również powłoka bitumiczna z gudronu, podobnie jak zabezpieczamy fundamenty budynków. Przy nisko położonych gruntach gliniastych, należy wokoło zbiornika ułożyć dreny z dobrym odpływem, zasypując wykop przy ścianach żwirem rzecznym lub żużlem.

*) Cement „Siccofix" wyrabia cementownia w Goleszowie, woj. śląskie.

Z warunkiem szczelności łączy się ściśle sprawa otworów w dnie komór, celem wypuszczania cieczy, powstałej przy fermentacji paszy. Wytępić to złe przyzwyczajenie jest bardzo trudno, a tymczasem otwór w dnie jest otwartą bramą dla powietrza i bakteryj, które dostawszy się tą drogą do wnętrza zbiornika, mogą zniszczyć całkowicie kiszonkę. Potrzebę takiego otworu tłumaczą rolnicy koniecznością mycia zbiornika. W tym wypadku jednak lepiej jest nałożyć pracy przez osuszanie mytego zbiornika czerpakiem i płachtą, niż dobrowolnie zmniejszać bezpieczeństwo kiszonki. Celem zaś uniknięcia złych skutków nadmiaru cieczy fermentacyjnej, należy przed napełnieniem komory paszą, ułożyć na dnie komory ¾-metrową warstwę sieczki, która pochłonie nadmiar cieczy fermentacyjnej, a po opróżnieniu zbiornika z kiszonki, można nią skarmiać wieprze.

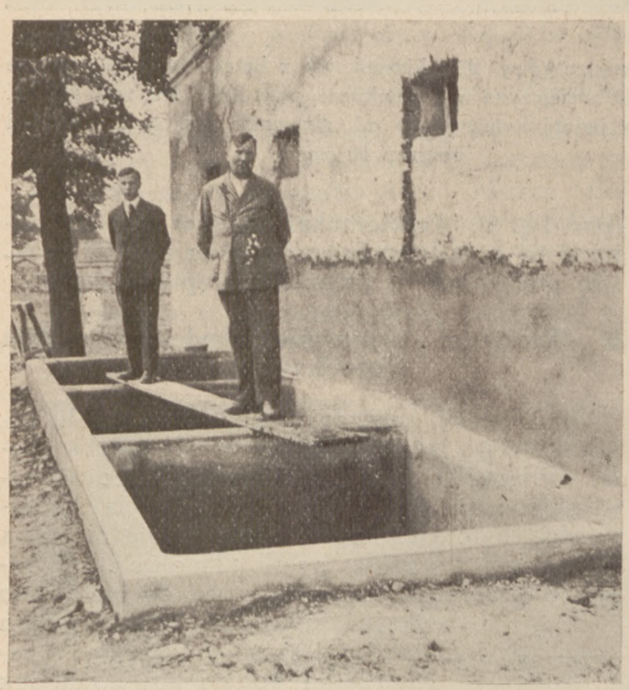


Fig. 7. Dół kiszonkowy 3-komorowy z betonu w gospodarstwie p. Józefa Gruszki w Jasienicy, pow. Bielsko, woj. Śląskie. Brak ściętych naroży w komorach, co może być przyczyną niepowodzenia w kiszeniu paszy.

Z warunkiem szczelności zbiornika łączy się również sprawa fundamentu. Aż nadto często spotyka się doły kiszonkowe budowane w ten sposób, że wpierw stawia się na odpowiednim bankiecie ściany, następnie zaś na odsadzce bankietowej betonuje się dno komory. Wadliwy ten sposób prowadzi przy słabszych ścianach wprost do katastrofy. Jest nią niewątpliwie pękanie zarówno zbyt słabego dna, jak ścian, obciążonych prócz parcia bocznego kiszonki jeszcze jej ciężarem, przeniesionem przez dno na odsadzkę fundamentową, a stąd na całą ścianę. Zasadą poprawnej budowy dołów kiszonkowych jest wykonanie wpierw masywnej płyty dennej z betonu, wzmocnionego siatką żelazną, a dopiero na niej betonowanie czy murowanie ścian (por. fig. 3 w nr. 1 „Betonu"), obliczonych na parcie kiszonki, które z powodu ciężkiej pokrywy (800 — 1000 kg/m²), jak stwierdzono doświadczalnie, równa się prawie parciu wody. Rodzi się stąd myśl, czyby po wybudowaniu komory, a przed jej oddaniem do użytku, nie wykonywać kilkudniowej próby — zapomocą napełniania jej wodą i badania wytrzymałości i szczelności ścian. Brak wody pod ciśnieniem oraz spustu w zbiorniku uczyni jednak z takiej próby nielada kłopot dla właściciela zbiornika.

Jeżeli chodzi o wewnętrzne uodpornienie ścian, nie wystarczy bynajmniej, jeżeli staną się wodoszczelne. W ustępie 2 wyjaśniliśmy chemiczną stronę problemu. Zawartość kwasów w kiszonce jest dla cementowej wyprawy wnętrza zbiornika wysoce niebezpieczna *). Z tego względu musimy powlec je preparatem kwasoodpornym. Najlepszym okazał się do tego celu „Inertol" **), który, użyty w ilości około 0,3 — 0,4 kg na każdy m² ściany, czyni ją odporną na kwas octowy i mlekowy zawarty w kiszonce, a nadto jest środkiem wodoszczelnym. Ma on jeszcze jedną zaletę: po wyschnięciu daje czarną, gładką, lśniącą powierzchnię, ułatwiającą osiadanie się kiszonki.

Ze względu na należyte ubijanie paszy przy napełnianiu dołu kiszonkowego, sprawa ściętych naroży w komorach jest niezwykle ważna. Niestety bardzo często zapomina się o tem (por. fig. 7). Stwierdzono, że w dołach kiszonkowych o narożach stojących do siebie pod kątem 90°, wskutek utrudnionego dostępu do nich i wynikającego stąd słabego ubijania, następowało pleśnienie i gnicie kiszonki, które rozszerzało się szybko na całą pojemność dołu. Ponieważ, jak zaznaczaliśmy, dla naszych wiejskich warunków doły okrągłe nie nadają się z powodu trudności wykonania, unikniemy z łatwością kątów prostych, ścinając wydatnie naroża, jak to widać na fig. 6. Otrzymane kąty 135° są już łatwo dostępne dla ubijaka, pod warunkiem, że ukośna ściana będzie miała conajmniej 40 cm długości. Nie trzeba zapominać, że kiszonka musi być chroniona przed mrozem. Jeżeli zbiornik wystaje ponad teren, trzeba wokoło niego wykonać nasyp dobrze ubity, o dostatecznie szerokiej koronie, a otrzymamy naturalne zabezpieczenie kiszonki przed przemarznięciem.

Wreszcie jako ostatnią wskazówkę budowlaną, należy wysunąć konieczność budowy trwałego dachu nad dołem kiszonkowym, celem zabezpieczenia całego urządzenia przed opadami atmosferycznemi. Na fig. 4 i 5 widzimy nad dołami masywne dachy, kryte dachówką cementową, natomiast na fig. 2 daszek kryty papą.

*) Porównaj: Nechay, Beton. Lwów 1931, str. 193

**) Inertol wyrabiają Zakłady Avenarius, Cieszyn, ul. Wałowa 5.

zupełnie wystarczający do tego celu. Widzimy tam również przymocowane na zawiasach do słupów boczne zabezpieczenia dołu, który inaczej będzie zawsze niebezpieczną pułapką dla ludzi i zwierząt.

6. Wybór materjału na budowę dołu kiszonkowego

Mamy do wyboru cztery materjały, a mianowicie: drewno, kamień, cegłę i beton, których przydatność do budowy dołu kiszonkowego musimy poddać ścisłej analizie, aby nie dać się skusić wątpliwym oszczędnościom.

Użycie drewna skaże zgóry dół kiszonkowy na krótki żywot. Narażone od wewnątrz na niszczące działanie kwasu kiszonki, od zewnątrz zaś na równie szkodliwą wilgoć ziemną, drewno ulegnie tak szybko spaczeniu i zbutwieniu, że w dodatku przy małej szczelności takiej konstrukcji, należy je uznać jako nienadające się do tego celu.

Musimy zwrócić się zatem ku materjałom bardziej masywnym. Z nich kamień łamany odpada zaraz na wstępie z różnych przyczyn. Po pierwsze budowa kamiennych ścian o wymiarach tak niewielkich, jakich wymaga dół kiszonkowy, nastręcza zbyt wiele trudności technicznych, powtóre pogrubienie ścian, konieczne ze względu na ułatwienie murowania, powiększa koszty zbyt znacznie, aby ten sposób budowy mógł się opłacić jej właścicielowi, nawet w okolicach podgórskich, gdzie kamień jest stosunkowo niedrogi. Po trzecie wreszcie, stosunkowo wysoki koszt robocizny, wywołany potrzebą obróbki materjału i wynajęcia do tego kwalifikowanego murarza, powoduje wraz z poprzedniemi przyczynami ogólną ocenę ujemną.

Ujemnych cech kamienia nie posiada naogół cegła, jednak inne względy zalecają nam zastanowić się dobrze nad celowością użycia jej do budowy dołów kiszonkowych. Przedewszystkiem gatunek. Wiemy dobrze, jak wiele naszych osiedli zwłaszcza w stronach wschodnich jest pozbawionych dobrej cegły. Do naszego celu potrzeba nam zaś cegły pierwszorzędnej, dobrze palonej, niepopękanej i jak najmniej porowatej. Następnie sprawa ściętych naroży w komorach dołu kiszonkowego, naświetlona szczegółowo w ustępie poprzednim, wymaga ponownie podkreślenia, jako ogromnie ważna ze względu na jakość kiszonki. Kto widział, w jaki sposób pracuje nieraz murarz wiejski, ten musi wraz ze mną żywić poważne obawy, czy owo ścięcie naroży wogóle będzie wykonane, a jeżeli będzie, to w jaki sposób. Zwłaszcza obawiam się interwencji „najstarszych ludzi we wsi", którzy na życzenie murarza chętnie zapewnią nieszczęsnego gospodarza, że owo ścięcie jest zupełnie zbędne, poczem murarz wymuruje ściany bez skosu, a kiszonka rokrocznie będzie pleśniała i gniła w narożach z powodu niedostatecznego ubicia.

Druga okoliczność jest nierównie ważniejsza, Ściany ceglane dołu kiszonkowego wymagają murowania na zaprawie cementowej oraz wyprawy cementowej wewnątrz i zewnątrz zbiornika, nadto według zasad, omówionych w poprzednim ustępie, powinny stać na masywnej płycie betonowej, stanowiącej ich fundament, a zarazem szczelne dno zbiornika.

Jesteśmy zatem zmuszeni przywieść na plac budowy zarówno cement, jak i żwir do betonowania dna oraz piasek do zaprawy. W takim razie pytamy: poco nam jeździć osobno po kamień lub cegłę i narażać się prócz dużego kosztu samych materjałów, jeszcze na koszty ich transportu nieraz dość dalekiego, kiedy możemy ograniczyć się w bardzo wielu wypadkach tylko do zwózki cementu z najbliższego miasteczka. Żwir, względnie piasek do betonu mamy zazwyczaj w niewielkiej odległości i możemy go dostać tanio, jeżeli nie zupełnie bezpłatnie. A wtedy nasz dół kiszonkowy możemy wybudować z tak doskonałego materjału, jakim jest bezsprzecznie **beton,** zachowując ściśle przepisy, podane w poprzednim ustępie.

Budując **dół kiszonkowy z betonu,** możemy być pewni, że używamy materjału nadającego się najlepiej do tego celu, ponieważ:

1) możemy bez żadnych trudności zastosować się ściśle do obowiązujących tu prawideł budowlanych, opisanych w poprzednim ustępie;
2) oszczędzamy na gotówce, zakupując tylko cement, gdy żwir i piasek mamy zazwyczaj w cenie bardzo niskiej lub wogóle bezpłatnie;
3) oszczędzamy sobie wydatków na robociznę, ponieważ roboty betonowe w większej części możemy wykonać własnemi siłami domowników, o czem piszemy szczegółowo w następnych ustępach.

(Ciąg dalszy nastąpi)

Fluatowanie betonów

Inż. Mikołaj Masłowski, Warszawa

Porowata budowa betonu ułatwia rozkładowe działanie rozmaitych czynników zewnętrznych, jak woda, wilgoć, mróz, płyny gryzące i t. p. Te szkodliwe wpływy w dużym stopniu osłabia dokładne wykonanie betonu, jednakże w wielu wypadkach beton musi być uodporniony dodatkowo.

Do zabiegów, uodporniających beton, należy między innemi fluatowanie. Coprawda, słowo to w swoistem znaczeniu określa powlekanie powierzchni betonu fluatami, możemy te pojęcia rozszerzyć na wszystkie te środki chemiczne, które oddziaływają na beton w ten sposób, że z łatwo rozpuszczalnych składników betonu,

wytwarzają nierozpuszczalne i odporne związki chemiczne, tworzące na powierzchni betonu powłokę ochronną.

Środki te są rozmaite, zależnie od potrzeby. Niekiedy mogą to być już rozcieńczone kwasy (siarkowy lub szczawiowy), w innych wypadkach, wystarczają sole tych kwasów. Bardzo dobrym środkiem powierzchniowym, wywołującym przytem wzrost wytrzymałości betonu jest s i a r k a. Domieszka naftaliny do płynnej siarki zwiększa przenikliwość ciekłej siarki do porów betonu.

Dobre wyniki daje również s z k ł o w o d n e, cieszące się dużym rozpowszechnieniem. Powlekczenie szkłem wodnem powierzchni betonowych wykonywa się trzykrotnie. W tym celu powierzchnie przeznaczone do uodpornienia dokładnie oczyszcza się, szlifuje się kamieniem karborundowym i w przeciągu 14 dni trzyma się w stanie wilgotnym. Następnie zmywa się i po wyschnięciu smaruje się 5—8% rozczynem szkła wodnego (rozczyn krzemianu sodu — 40° Beaumego). Koncentracja rozczynu zależy od porowatości betonu i celu, w jakim powierzchnię jego izolujemy.

Powlekanie wykonywa się szczotką i powtarza się jeszcze dwukrotnie każdorazowo w odstępach 4—24 godzinnych, t. j. po zupełnym wyschnięciu powierzchni po każdem smarowaniu. Szkło wodne tem głównie różni się od fluatów, że dla wytworzenia nierozpuszczalnych związków alkalicznych wymaga dodatkowego zakwaszenia powierzchni słabym rozczynem kwasów nieorganicznych. Wówczas w porach betonu wytwarzają się nierozpuszczalne krzemiany wapienno - sodowe.

F l u a t y w ścisłym znaczeniu są to krzemofluorowe związki cynku, magnezu i glinu. Sole tych metali kwasu krzemofluorowego reagują na rozpuszczalne związki wapna, wchodzące w skład betonu i tworzą w porach i na powierzchni betonu nierozpuszczalną i odporną powłokę krzemianów wapiennych. Powłoka ta nietylko uodpornia beton przeciw agresywnym wpływom z zewnątrz, lecz działa również utwardzająco na beton. Ma to duże znaczenie, naprzykład, w wytwórczości sztucznych kamieni (terrazzo), sztucznych marmurów i t. p., które przed szlifowaniem utwardzamy w kąpieli fluatowej. Takie utwardzenie powierzchni i zaciągnięcie porów nierozpuszczalną krzemionką daje w wyniku lepszy i bardziej trwały połysk. Wszelkie powierzchnie, podlegające intensywnemu ścieraniu, jak posadzki betonowe, chodniki i t. p. również utwardza się przez powlekczenie fluatami.

Powierzchnie przeznaczone do fluatowania muszą być dokładnie oczyszczone od kurzu, smarów i wszelkich zanieczyszczeń i uszkodzeń mechanicznych. Na nowych powierzchniach fluatowanie wykonywa się nie wcześniej niż po 14 dniach po zabetonowaniu.

Fluaty dostarczane w opakowaniu fabrycznem rozcieńcza się w stosunku 1 : 2 i rozczynem tym smaruje się beton powierzchniowo przy pomocy szczotki lub natrysku. Powierzchnie betonowe bezpośrednio przed powlekczeniem należy zmyć wodą. Powlekanie wykonywa się 2—3 krotnie w 24-godzinnych odstępach czasu, t. j. po całkowitem wyschnięciu betonu po uprzednim smarowaniu.

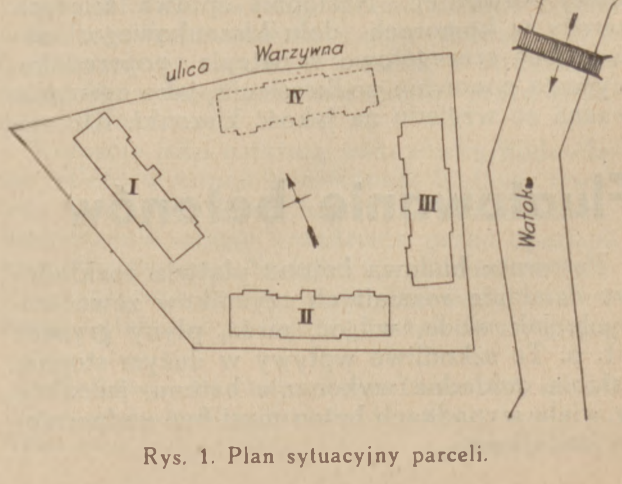
Przy użyciu trzeba pamiętać, że fluaty są silnie działającemi środkami chemicznemi niebezpiecznemi dla zdrowia w stanie świeżym (w czasie smarowania). Zaleca się przeto ostrożność i higjena osobista przy użyciu fluatów (mycie rąk, nieużywanie naczyń po fluatach).

Naogół są to drogie środki, w porównaniu do innych używanych w analogicznych celach, ale działanie ich jest niezawodne i skuteczne przynajmniej w daleko szerszych granicach, aniżeli innych materjałów izolacyjnych. Niekiedy są one nawet nie do zastąpienia (przy terrazzo i sztucznych kamieniach). Rozchód fluatów przy 3-krotnem smarowaniu wynosi około 300 gr. na 1 m² powierzchni uodpornianej.

Dwupiętrowe domy z pustaków

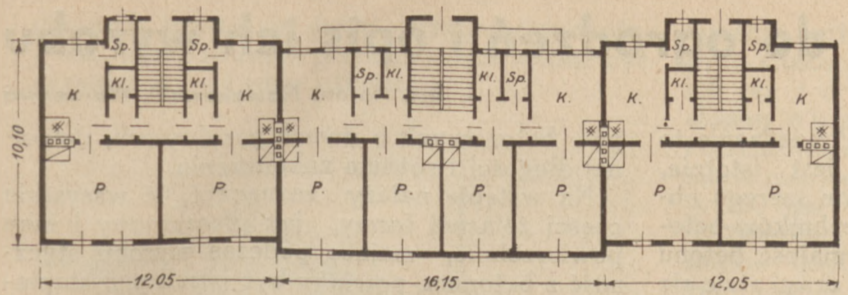
Inż. Rudolf Hand, Kraków

W roku 1921 otrzymałem od Spółki Mieszkaniowej dla Miast, Sp. z o. o. w Krakowie zlecenie zaprojektowania i wykonania w Tarnowie dwupiętrowych domów mieszkalnych z betonowych pustaków szwedzkiego systemu „Lean". Parcela dla tych domów, to duży obszar ziemi w pobliżu potoku, zwanego Wątok, na której rozmieszczono 4 grupy, każda składająca się z trzech domów. Usytuowanie tych grup nastąpiło dokoła granic parceli tak, że w środku powstało duże podwórze, jako plac do zabaw dla dzieci. (rys. 1).

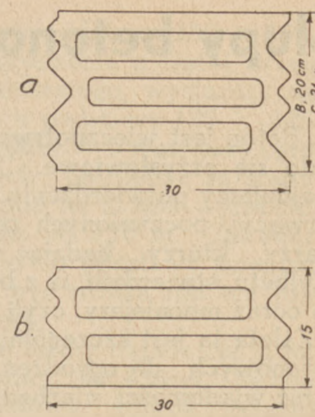


Rys. 1. Plan sytuacyjny parceli.

Projekt budowy pomyślany był w ten sposób, aby piwnice i parter wykonano z cegły, zaś I i II piętro z pustaków. Jak na rys. 2 przedstawiony rzut poziomy wskazuje, składa się każda grupa z dwuch domów skrajnych i jednego domu środ-



Rys. 2. Rzut poziomy (grupa z trzech domów).



Rys. 3 i 4. a) pustak do ścian zewnętrznych; b) pustak do ścian działowych.

kowego. Na każdej kondygnacji domów skrajnych znajdują się po dwa mieszkania każde składające się z pokoju, kuchni, przedpokoju, klozetu i spiżarki. Dom środkowy zawiera na każdej kondygnacji po dwa mieszkania dwupokojowe z kuchnią, przedpokojem, spiżarką i klozetem. Cała grupa domów jest podpiwniczona. Każdy dom posiada w suterenach obok piwnic po jednej łazience i po jednej pralni. Sutereny otrzymały stropy żelbetowe, wszystkie inne kondygnacje, stropy drewniane belkowe, z wyjątkiem stropów nad przedpokojami, klozetami i spiżarkami parteru i 1 piętra, które również pokryte zostały stropami żelbetowemi. Każdy dom posiada osobną klatkę schodową. Stopnie wykonane z żelbetu na płycie żelbetowej, spoczniki żelbetowe. Wysokości pojedyńczych kondygnacyj, liczące od podłogi do podłogi wynoszą: w suterynach 2,50 m, na parterze 3,25 m. na I piętrze 3,20 m, na II piętrze 3,20 m.

Zewnętrzne ściany budynku oraz dźwigające ściany środkowe na I i II piętrze wykonano z pustaków trójkanałowych 20 cm grubych (rys. 3), wewnętrzne zaś ściany działowe z pustaków dwukanałowych o grubości 15 cm. (rys. 4). Tylko kominy wymurowano z cegły zwyczajnej. Pustaki były systemu „Lean", wykonane z betonu piaskowego 1:4,5. Urządzenie wewnętrzne, jak podłogi, kaflowe piece kuchenne pokojowe, drzwi i okna, wodociągi i światło elektryczne, jak w każdym innym domu mieszkalnym, normalne, tylko że okna wykonano stosownie do grubości zewnętrznych, a więc z węższemi futrynami.



Fig. 5. Widok domów od strony podwórza.

Z końcem września 1921 r. rozpoczęto budowę grupy domów, oznaczanej w sytuacji rzymską jedyną, a oddano do użytku 1 września 1922 r. Wynika więc z tego, że owe 3 domy tej grupy **zamieszkałe są więcej niż od 10 lat.** Ten okres czasu wystarcza w zupełności do ocenienia trwałości i użyteczności domu mieszkalnego, wykonanego z pustaków. Otóż pod względem stałości zaznaczyć należy, że ściany wykonane z pustaków nie wykazują żadnego śladu zarysowania i wszystkie mury pustakowe znajdują się w tym samym dobrym stanie jak z początku z tą różnicą, że wytrzymałość tych ścian będzie dzisiaj jeszcze o wiele większa. Pod względem termicznym niema żadnej różnicy między mieszkaniami o ścianach murowanych z palonej cegły glinianej, a takimi o ścianach z pustaków betonowych. Niema pod tym względem żadnych skarg ze strony lokatorów.

Grupa domów oznaczona w sytuacji rzymską dwójką, wykonana została w roku 1922/3 w ten sam sposób, jak grupa I. Wobec tak dobrych wyników, zdecydowałem się wykonać trzecią grupę domów w całości z betonowych pustaków, z wyjątkiem suteren i kominów, których wykonanie zaprojektowano z cegły palonej. Zewnętrzne i środkowe ściany dźwigające, otrzymały na parterze grubość 23 cm, wewnętrzne zaś ściany działowe, grubość 15 cm. Przez wykonanie także i parteru z pustaków, grubości murów ceglanych w suterenach oraz szerokości fundamentów zmalały w znacznej mierze wobec rozmiarów murów i fundamentów pierwszych dwuch grup, skutkiem czego uzyskano znaczniejsze oszczędności.

Trzecia ta grupa domów, wykonana nie w dwuch, lecz **w trzech kontygnacjach z pustaków,** stoi już czwarty rok, nie wykazując żadnych zmian i odpowiada jak poprzednie dwie grupy w zupełności swojemu celowi. Fig. 5 przedstawia zdjęcie fotograficzne wszystkich trzech grup domów od strony podwórza. Czwartą grupę domów narazie nie wykonano. Czasy kryzysowe stoją temu na przeszkodzie.

Słupy betonowe do ogrodzeń i opis ich wyrobu

Inż. Antoni Nowakowski, Warszawa

„Beton jest wiecznotrwały". Powiedzenie to stało się przysłowiowe. Że tak jest istotnie, znajdujemy potwierdzenie w całym szeregu obserwacyj, poczynionych przez techników-betoniarzy, którzy, badając wytrzymałość betonu i żelbetu, stwierdzili, iż z biegiem czasu staje się on coraz mocniejszy, czyli bardziej wytrzymały.

Zaleta ta jest szczególnie ważna dla słupów betonowych do ogrodzeń, o których podamy garść wiadomości, niezbędnych dla każdego betoniarza.

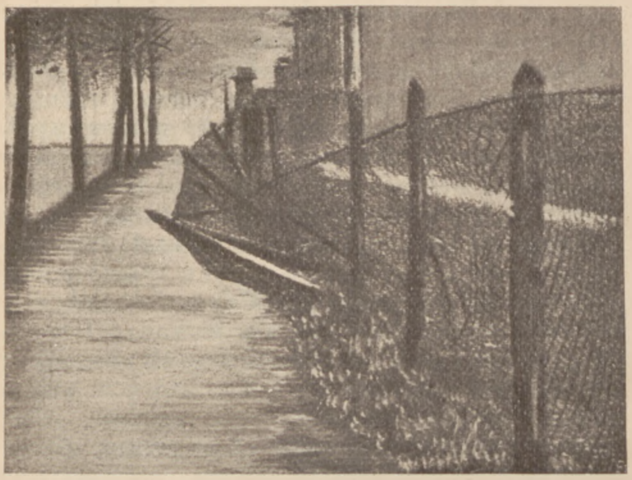


Fig. 1. Widok ogrodzenia z siatki drucianej po zgniciu słupów drewnianych.

Doświadczenie nauczyło nas bowiem, iż słupy betonowe są znacznie praktyczniejsze i trwalsze od słupów drewnianych (nawet dębowych), jak również i żelaznych. Słupy drewniane ulegają z biegiem czasu gniciu (fig. 1), żelazne zaś rdzewieniu.

Ogrodzenie, oparte na słupach drewnianych, wymaga stałych remontów i wzmocnień, przy słupach zaś żelaznych — wymaga niemal corocznej konserwacji w postaci malowania tych słupów farbą olejną. Słup żelbetowy lub betonowy należycie i sumiennie wykonany, raz postawiony, może stać wiecznie i nie przysparza gospodarzowi żadnych trosk, związanych z konserwacją, podtrzymaniem go i wzmocnieniem.

Do wyrobu słupów betonowych mogą służyć formy zarówno drewniane, jak i żelazne. Drewniane formy do tego celu były opisane w czasopiśmie „Beton" z roku 1930 Nr. 1 — 2, dokąd też zainteresowanych odsyłamy.

Tutaj będziemy mówić o formach żelaznych, gdyż formy te są znacznie trwalsze od drewnianych, nie paczą się, nie pękają i pozwalają wyrabiać słupy jednolicie i dokładnie ukształtowane. Forma, raz sprowadzona, służy wiernie przez szereg lat i dzięki różnym dodatkom w postaci nadstawek i innych części do niej przynależnych, daje możność wytwarzania słupów betonowych o dwuch przekrojach, dowolnej długości i różnem zakończeniu.

Na wstępie należy zaznaczyć, iż wszystkie części żelaznej formy, jak płaszczyzny i inne powierzchnie, mające podczas wyrobu styczność z betonem, powinny być przed przystąpieniem do wyrobu pokryte cienką warstwą tłuszczu, a to w celu zapobieżenia przylepiania się betonu do żelaza. Najbardziej praktycznem, bo taniem, rozpowszechnionem i używanem przez betoniarzy, smarowidłem jest oleonafta, czyli t. zw. ropa naftowa. Nie należy formy smarować obficie tak, by z niej ta ropa spływała kroplami, lecz czystą szmatę zamoczyć w kubełku z ropą, a potem tę szmatę dobrze wyżąć. Tak wyżętą a tłustą od ropy szmatą trzeba przetrzeć mocno wszystkie powierzchnie i części formy, które podczas wyrobu będą stykały się z betonem. Otrzymamy wówczas na powierzchni formy cieniutką warstwę tłuszczu, który zniweczy przyczepność betonu do żelaza. Obfite smarowanie jest szkodliwe, szczególniej przy wyrobie tak cienkich i odpowiedzialnych na wytrzymałość części zamierzonej konstrukcji, jaką jest słup ogrodzenia. Tłuszcz bowiem, który przeniknie do masy betonowej, może zmniejszyć wytrzymałość betonu.

Przechodzimy dalej do uzbrojenia słupów. Zbrojeniem betonu nazywamy system wkładek i prętów żelaznych, które umieszczamy wewnątrz masy betonowej dla wzmocnienia betonu w częściach rozciąganych. Aby współpraca żelaza z betonem była ścisła, musimy te dwa różne materjały możliwie dokładnie ze sobą złączyć, w myśl przysłowia: „W jedności siła".

Mając na celu osiągnięcie tej jedności i spoistości, musimy pamiętać, iż żelazo tylko wtedy należycie wiąże się z betonem, gdy jest zupełnie czyste, a zatem pozbawione rdzy i tłuszczu. Wszystkie druty, jakie mamy użyć do zbrojenia, musimy dokładnie oczyścić od rdzy i tłuszczu zapomocą papieru lub płótna szmerglowego i przetrzeć suchą i czystą szmatą, by usunąć rdzawą kurzawkę, jaka pozostanie jeszcze na oczyszczonych prętach żelaznych; potem dobrze jest pomalować to żelazo cementem rozpuszczonym w wodzie, czyli t. zw. mlekiem cementowem. Pręty zanieczyszczone lekko rdzą, która nie odpada łuskami, lecz tylko brudzi rękę, nie wymagają oczyszczenia, lecz wystarcza posmarowanie mlekiem cementowem. Tak przygotowane żelazo może być użyte do zbrojenia i spełni ono niezawodnie swoje przeznaczenie.

Dla uzbrojenia jednego słupa do ogrodzeń należy wziąć cztery druty o średnicy 5 do 8 mm, zależnie od rodzaju i wielkości ogrodzenia, jakie ma być oparte na tych słupach. Wyprostowane i przygotowane do zbrojenia pręty, układa się w formie wzdłuż wykonywanego słupa. Dla wzajemnego związania tych prętów pomię-

dzy sobą używa się drutu żelaznego o średn. 1 mm, który również przed użyciem winien być oczyszczony od rdzy i tłuszczu.

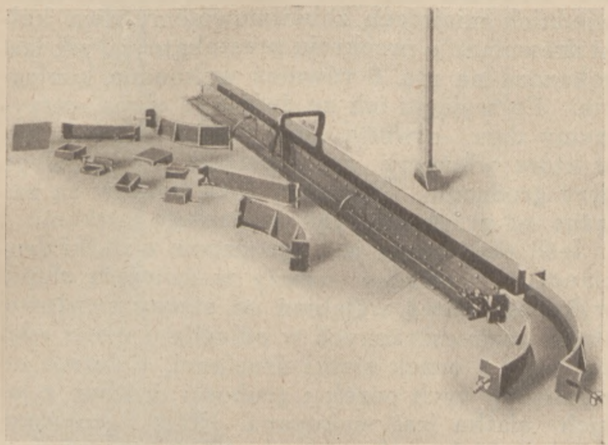
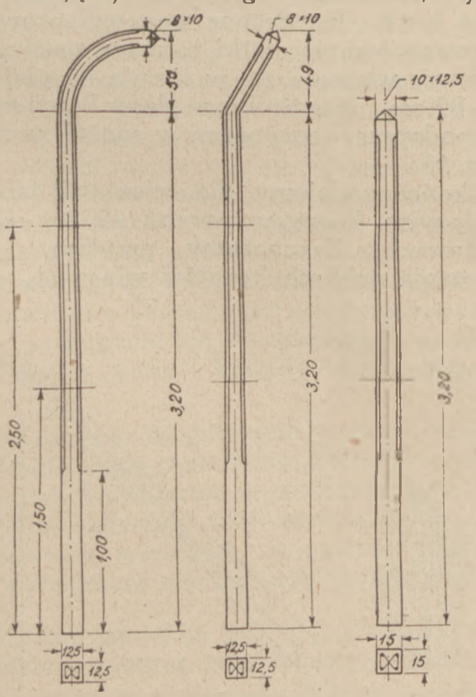


Fig. 2. Forma żelazna do wyrobu słupów.

Forma żelazna do wyrobu słupów składa się z 2-ch połówek, formujących główny trzon słupa, i z szeregu dodatkowych części, widocznych na fig. 2. Boki formy są złożone z dwuch blach każda, ustawionych i zmocowanych nawzajem pod kątem prostym.

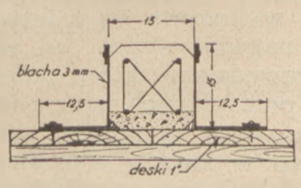
Jedna półka takiego kątownika, formująca przy wyrobieniu bok słupa, posiada wysokość 150 mm, druga zaś 125 mm. Więc jeżeli ustawimy formę w ten sposób, że ścianki szer. 125 mm będą stały pionowo, to przy odpowiedniem ich rozstawieniu na odległość 125 mm, będziemy mogli wyrobić słup o wymiarach u podstawy 125 × 125 mm. Jeśli odwrotnie ułożymy formę w ten sposób, że ścianki, posiadające szerokość 150 mm, będą stały pionowo, to rozsuwając je na odległość 150 mm, wyrobimy słup o przekroju u podstawy 150 × 150 mm. Przy stosowaniu ogrodzenia z siatki drucianej, lub też z drutu kolczastego, wystarczy użycie słupów o przekroju u podstawy 125 × 125 mm i o uzbrojeniu z 4 prętów ⌀ 5 mm; przy ogrodzeniach masywniejszych potrzebne są słupy 150 × 150 mm. W formie tej można wyrabiać słupy dowolnej długości do 3,70 m. Zakończenie słupów, odpowiednio do podstawy ścienionych, (por. rys. 3), może być proste lub też łukowe względnie zastrzałowe.



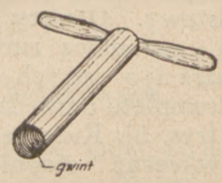
Rys. 3. Rodzaje słupów betonowych do ogrodzeń.

Po wysmarowaniu formy układa się ją na desce, zwanej podkładką, na której będzie się wyrabiało słup betonowy. Forma żelazna do wyrobu słupów betonowych, wraz ze wszystkiemi częściami do niej należącemi, przedstawiona jest na fig. 2; rys. 3 przedstawia kilka rodzajów słupów, jakie można wyrabiać, posługując się powyższą formą *). Skracanie słupa od strony jego części dolnej odbywa się zapomocą drewnianego kloca tej długości, o jaką chcemy słup skrócić. Kloc ten winien być zawczasu przygotowany i włożony do formy, w celu wyłączenia odpowiedniej części. Ścięte krawędzie słupa otrzymuje się zapomocą listewek układanych w dolnych rogach formy, po ułożeniu jej na desce.

Do wyrobu słupów betonowych przyrządza się masę w następującej proporcji: na 1 miarę objętościową cementu daje się 2,5 miary piasku i 5 miar żwiru, lub kamienia tłuczonego. Masę tę, dokładnie wymieszaną i odpowiednio zwilżoną, nasypuje się do formy i dokładnie ubija się. Nasypywanie masy należy uskuteczniać warstwami, jak również warstwami ją ubijać. Po nasypaniu i ubiciu dolnej warstwy grubości około 2 cm, zakładamy uzbrojenie żelazne, przygotowane w sposób podany wyżej. Uzbrojenie układa się w ten sposób, by po całkowitem napełnieniu formy betonem, pręty podłużne wypadły w rogach wyrabianego słupa w odległ. ok. 2 cm od jego powierzchni zewnętrznej (rys. 4). Po całkowitem napełnieniu i ubiciu



Rys. 4. Sposób układania uzbrojenia w formie.



Rys. 5. Przyrząd do wiercenia otworów.

masy betonowej w formie, wyrabia się ścięte górne krawędzie słupa zapomocą specjalnego strychulca, który jest dodawany do formy. Górną powierzchnię wygładza się żelazną packą.

Po wykonaniu opisanych czynności, formę ostrożnie rozbiera się, świeżo zaś wyrobiony słup pozostaje nadal na desce w ciągu 5 dni, poczem może być z deski ostrożnie zdjęty

*) Formy tego typu wyrabia Fabryka Maszyn Rzewuski i S-ka, w Warszawie, ul. Ordynacka 7.

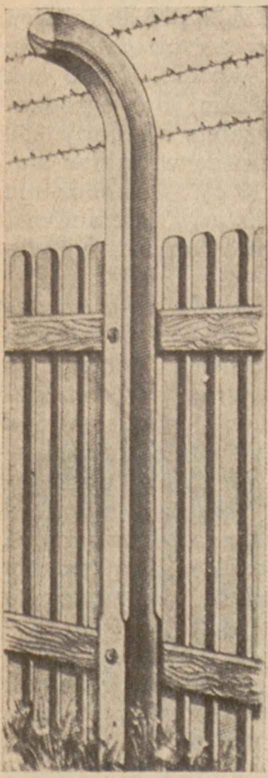
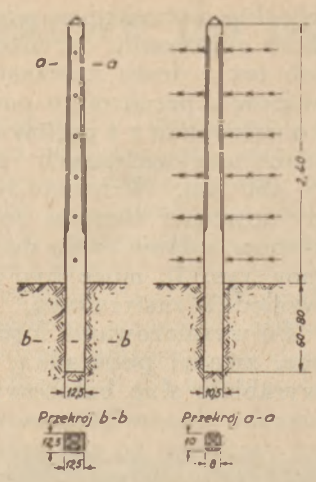


Fig. 6. Ogrodzenie ze sztachet drewnianych.



Rys. 7. Słup z otworami do drutu kolczastego.

i ułożony na mokrym piasku. Zwolnioną deskę używa się do wyrobu nowego słupa. Dla stałej produkcji zatem należy uprzednio przygotować potrzebną ilość desek na podkładki do wyrabiania słupów. W ciągu pierwszych 10 dni, od daty wykonania, należy słupy obficie polewać wodą, conajmniej 3 — 4 razy dziennie. W ciągu pierwszych 4-ch tygodni, słup winien pozostawać na miejscu, po upływie zaś tego czasu, może być przewieziony i użyty do ogrodzenia. Majster z pomocnikiem mogą wyrobić dziennie 8 do 10 słupów, łącznie ze zbrojeniem i przygotowaniem masy betonowej.

Jeśli chcemy wyrobić słupy żelbetowe do ogrodzenia ze sztachet drewnian. (fig. 6), to musimy po rozebraniu formy, w świeżo wyrobionym słupie betonowym, przewiercić 2 dziury na wylot na odpowiedniej wysokości od jego podstawy. Otwory te wykonywa się z łatwością zapomocą rury nagwintowanej od wewnątrz i o ostrych krawędziach, która należy do kompletu narzędzi, przesyłanych wraz z formą (rys. 5). Rurę tę, ująwszy za rączkę, należy wkręcać stopniowo w świeżo wyrobiony słup. Z chwilą, gdy przejdzie ona na wylot słupa, należy ją ostrożnie wyciągnąć. Otrzymamy otwór w słupie, przez który przy grodzeniu przepuścimy bolec żelazny dla umocowania rygla drewnianego. Beton zawarty wewnątrz rurki usuwamy, uderzając rurką o łopatę.

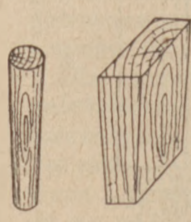
Na rys. 7 przedstawiony jest słup betonowy z kilkoma otworami na swej wysokości, przez które przeciąga się druty kolczaste. W tym wypadku otwory muszą być zgóry przewidziane i w tych miejscach zabetonowujemy kołki drewniane o powierzchni gładkiej, wykonane konicznie o takiej średnicy, by przy przeciąganiu drutu kolczastego, jego kolce mogły swobodnie przez te otwory przejść. Kołki te, po rozebraniu formy, odrazu wyjmujemy ze świeżo wyrobionego słupa (rys. 8).

Gdy sztachety ogrodzenia mają być żelbetowe, wówczas przy wyrobie słupów, na odpowiednich miejscach zabetonowujemy dwa kołki drewniane o przekroju prostokątnym, jak jest pokazane na rys. 8 również wykonane konicznie. Po wyjęciu ich ze świeżego słupa, otrzymamy dwa otwory, przechodzące na wylot, w które włożymy rygle przęsła żelbetowego przy grodzeniu. Wymiary tych kołków są zależne od przekroju rygli przyszłego parkanu.

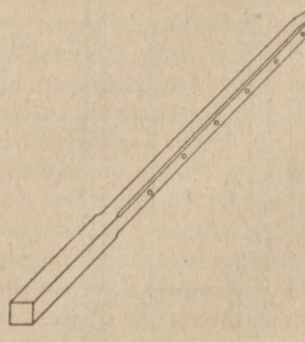
Jeśli zamierzone jest ogrodzenie z siatki drucianej, to wówczas należy w świeżym słupie wykonać szereg wgłębień od strony frontowej słupa, rozmieszczonych w odległości mniej więcej 4 do 6 oczek siatki drucianej, zależnie od wymiarów tych oczek i grubości drutów, z jakich siatka jest wykonana. Przy grubszym drucie i większych oczkach wgłębień może być mniej, t. j. cztery, przy oczkach mniejszych — 6, lub nawet więcej. Wgłębienia te wykonywa się przy pomocy tej samej rurki, jednak nie przepuszcza się jej na wylot, lecz wświdrowuje się w świeżo wyrobiony słup na głębokość 4 — 5 cm, poczem ostrożnie wyjmuje się ją wraz z betonem w niej zawartym. Wówczas słup będzie wyglądał, jak na rys. 9.

Przymocowanie siatki drucianej do słupów uskutecznia się zapomocą wąsików, wykonanych z drutu ocynkowanego, w kształcie litery omega (rys. 10). Po naciągnięciu siatki i prowizorycznem jej umocowaniu w stanie naciągniętym w punktach końcowych, nakładamy wąsiki, lub też inaczej mówiąc, skobelki na przechodzący nad wgłębieniem drut siatki i, po wsadzeniu rozgiętych końców skobelka w zagłębieniu słupa, zarzucamy to wgłębienie zaprawą cementową, uprzednio przygotowaną w stos. 1 : 2. Po 48 godz. końcowe prowizoryczne zamocowanie siatki możemy usunąć (rys. 11). Słupy wkopuje się w ziemię na głębokość 60 — 80 cm. Narożnikowe słupy betonowe należy podeprzeć rozporami w sposób pokazany na rys. 12.

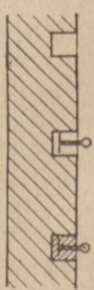
W końcu podajemy, dla orjentacji, tabliczkę kalkulacyjną kosztów wyrobu 10 szt. słupów żelbetowych. Zaznaczamy przytem, iż dla otrzymania ścisłych kosztów własnych, należy



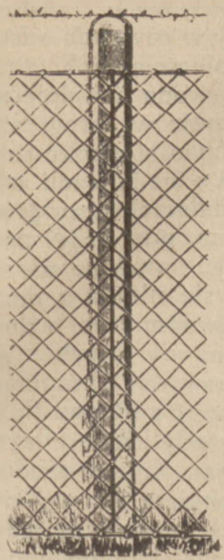
Rys. 8.



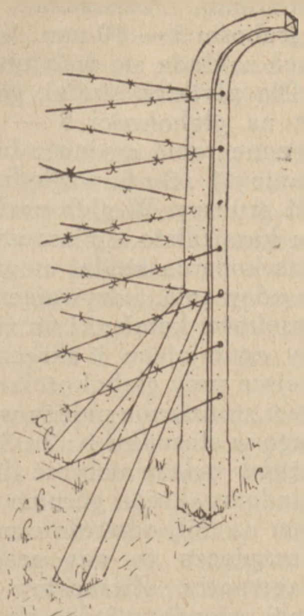
Rys. 9.



Rys. 10.



Rys. 11.



Rys. 12.

do tabliczki kalkulacyjnej wstawić ceny na materjał i robociznę, obowiązujące na rynku miejscowym.

Do wyrobu 10 słupów żelbetowych potrzeba około 0,7 m^3 betonu. Jeden m^3 betonu kosztuje:

Cement 260 kg po 10 zł. za 100 kg	=	26.— zł.
Piasek 0,5 m^3 po 4.— zł. za 1 m^3	=	2.— zł.
Żwir 1,0 m^3 po 8.0 zł. za 1 m^3	=	8.— zł.
Razem		36.— zł.
Na 10 słupów 0,7 m^3 betonu tj.		25.20 zł.
160 m drutu 5 mm wagi 24,6 kg po 0,65 zł. za 1 kg.	=	16.— zł.
2 robotników po 8 godz. po 5 zł.	=	10.— zł.
amortyzacja formy około		5.— zł.
drobne wydatki		3.— zł.
Razem		59.20 zł.

Na 1 słup wypada więc koszt własny około 6 zł. Tymczasem 1 słup dębowy o przekroju 15 × 15 cm i długości 3,70 m kosztuje 7,50 zł., jeżeli 1 m^3 obrobionej dębiny kosztuje tylko 90 zł.

Higjena wsi

Bud. Władysław Gorecki, Warszawa

1. Betonowa studnia podstawą higjeny wsi

Bardzo wielu mieszkańców wsi nie zdaje sobie jeszcze dotychczas dokładnie sprawy z tego, jak doniosłe znaczenie dla ich zdrowia ma higjena. Nie zwracają wcale uwagi na opłakany stan studzien, albo zupełny ich brak, wskutek czego muszą brać wodę do użytku wewnętrznego gdzieś tam z jeziorka lub rzeczki, do których zazwyczaj ściekają wszelkie nieczystości z całej wsi; zarówno usuwanie nieczystości na wsi odbywa się jeszcze przeważnie w sposób bardzo prymitywny i pierwotny. Z tego powodu powstają rozmaite epidemje, które ostatnio zaczęły po wsiach rozszerzać się w sposób zastraszający. Widzimy więc, że woda jest jednym z najważniejszych i jednocześnie niezbędnym warunkiem życia, ale woda czysta, — higjeniczna, nie zawierająca w sobie zarazków chorobotwórczych. Dlatego też należy przedewszystkiem zaznajomić się ze sposobami zaopatrywania wsi w wodę i budową studni higjenicznych.

Na podstawie długoletnich praktyk wykazano, że najlepszym materjałem do budowy studni higjenicznych jest beton w postaci kręgów. Z takiej studni będziemy mieli zawsze wodę czystą i pozbawioną wszelkich zarazków, należy ją tylko wybudować według niżej podanych zasad:

1. Studnia powinna być wybudowana w odpowiedniem miejscu, możliwie najwyższem.

2. Powinna być naokoło dobrze podsypana i obetonowana.

3. Powinna być zbudowana jaknajdalej od domów mieszkalnych, obór, stajen, gnojówek, ustępów i t. p. (niemniej niż 10 m.).

4. Cembrowiny muszą być bardzo szczelnie ze sobą połączone zaprawą cementową.

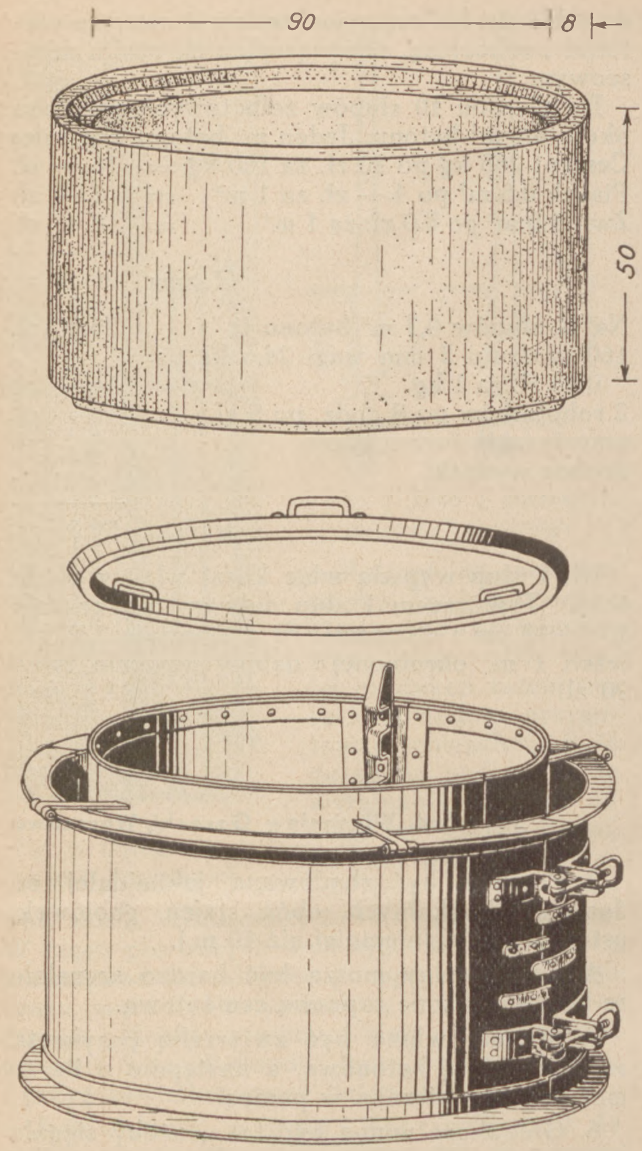
5. Studnia winna być zwierzchu przykryta szczelną płytą betonową, a następnie o ile to możliwe zaopatrzona w pompę.

6. Głębokość winna być taka, ażeby sięgała do właściwych wód gruntowych, przytem odległość od powierzchni gruntu do zwierciadła wody nie może być mniejsza niż 4 m w glebie nieprzepuszczalnej, a 6 m w glebie przepuszczalnej.

2. Wyrób kręgów betonowych

Jest on bardzo łatwy i prosty, wymaga jedynie pewnej wprawy w wykonaniu. Wyrabia się je w formach żelaznych. Forma żelazna do wyrobu kręgów studziennych składa się jak widzimy na rys. 1 z rozbieranego płaszcza zewnętrznego, wewnętrznej rury również rozbieranej, rozpartej klinem, pierścienia dolnego i górnego, oraz dwuch ubijaków. Budując jedną studnię, nie opłaci się ponosić wydatku na nabycie form, potrzebnych do wyrobu kręgów, wobec czego zaleca się kupować kręgi gotowe w solidnych warsztatach betoniarskich, a po zwiezieniu ich na miejsce pobudować sobie studnię samemu.

Kręgi bywają różnej średnicy i różnej wysokości, praktyka wykazała jednak, że na wiejskie studnie najodpowiedniejsze są kregi o śred-



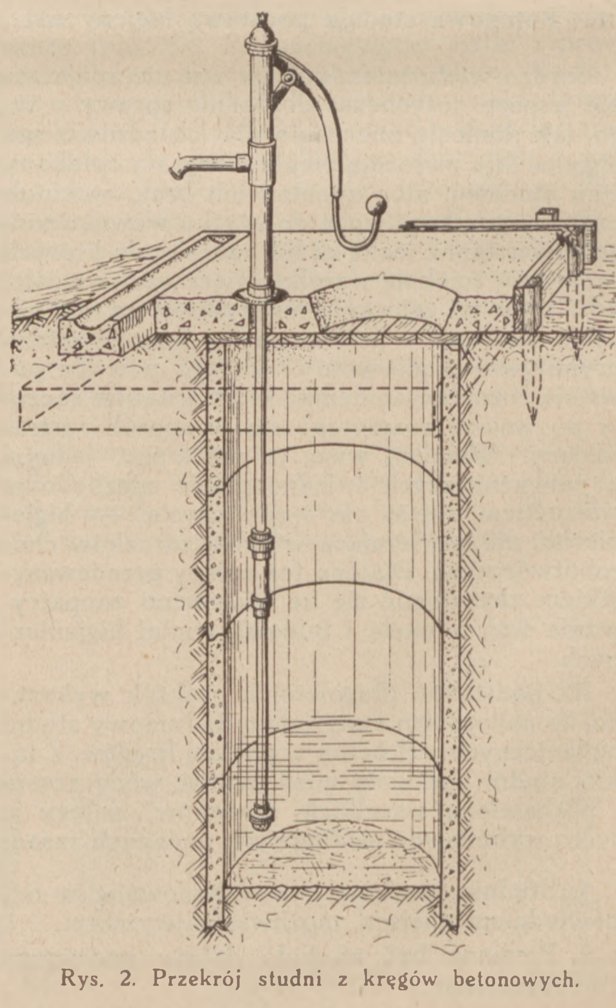
Rys. 1. Forma żelazna do wyrobu kręgów studziennych i nad nią gotowy kręg.

nicy wewnętrznej 90 cm i wysokości 50 cm, lub też średnicy 80 cm i wysokości 75 cm; grubość ścianek wynosi zwykle 8,5 cm.

3. Budowa studni z kręgów

Robota przy kopaniu studni jest łatwa; ustawia się pierwszy kręg betonowy w miejscu przeznaczonem na studnię, a następnie podkopuje się go, wydobywając z pod niego ziemię na całej jego średnicy. W ten sposób kręg stopniowo opuszcza się wgłąb ziemi. Stawiamy potem na nim drugi kręg, wydobywając stale z pod dolnego ziemię; w ten sposób kręgi powoli zagłębiają się, tworząc jednolitą cembrowinę studzienną. Dolny kręg, a więc pierwszy, który zapuszczamy, narażony jest na największe ciśnienie przy kopaniu studni, nieraz nawet nierównomiernie, przeto powinien być wykonany z tłustszego betonu, niż kręgi na nim leżące, a nawet często uzbrojony kilkoma wkładkami żelaznemi, mianowicie drutem o grubości 5 — 10 mm., który w równych odstępach zakłada się w 2 lub 3 pierścieniach.

Dla płytkich studni, gdzie woda znajduje się już na głębokości 5 — 8 metrów, kręgi studzienne robić można z betonu o stosunku mieszaniny 1 : 3 : 6, względnie 1 : 3 : 5, jeżeli żwir jest grubszy. W głębszych studniach przy gruncie kamienisto - piaszczystym, gdy kręgi podczas kopania studni mogą być narażone na silne uderzenia, odrywających się nieraz z dużej wysokości kamieni i na nierównomierne, a duże siły zgniatające i skręcające, co zwykle ma miejsce przy głębokościach powyżej 20 metrów, kręgi studzienne należy wykonać z betonu tłustszego w stosunku 1 : 2 : 3 i wtedy kilka dolnych kręgów należy uzbroić drutem. Kopiąc studnię układamy kręgi górnym żłobkiem krawędziowym na dół, odwrotnie niż są formowane, gdyż zabezpiecza to nas przed wsiąkaniem wody z zewnątrz. Zwracamy przytem uwagę, aby kręgi ustawiane jeden na drugim dobrze do siebie przystawały i utrzymywały pionową linję, spoiny zaś pomiędzy kręgami należy wypełnić jaknajdokładniej zaprawą cementową w stosunku 1 : 3. Uważać należy, ażeby pierwszy kręg na swej głębokości opuszczał się zawsze pionowo, nie odchylał się z powodu napotykanych

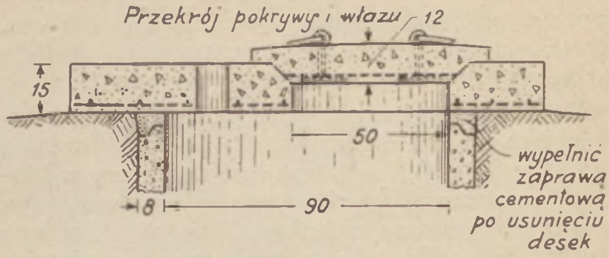


Rys. 2. Przekrój studni z kręgów betonowych.

większych kamieni i nie skręcał się, gdyż zpowodowałoby to trudności przy prostowaniu następnych kręgów. Jak wygląda w przekroju higjeniczna studnia z kręgów betonowych widzimy na rys. 2.

Studnia powinna być w promieniu 1 do 2 metrów obetonowana warstwą grubości 10 do 15 cm, przyczem należy ułożyć ją na warstwie dobrze ubitego żużla, żwiru lub gruzu. Wspomniane obetonowanie powinno posiadać od wystającego na powierzchni kręgu studziennego spadek na wszystkie strony dla odpływu wody; pochylenie to wynosi 3 do 5%, t. j. 3 — 5 cm. na 1 mb.

Higjeniczna studnia musi być pokryta szczelną płytą betonową; na niej ustawia się ręczną pompę wydobywającą wodę. Cembrowina każdej studni winna zawsze wznosić się nieco ponad powierzchnię gruntu, co jest potrzebne, aby uniemożliwić wodom deszczowym dostawanie się do wnętrzna studni, a jednocześnie aby ułatwić odpływ wody wydobywanej przez pompę. Płytę betonową przykrywającą wierzch studni należy wzmocnić siatką drucianą lub prętami żelaznemi ułożonemi na krzyż o średnicy 6 mm. Celem ułatwienia dostępu do wnętrza studni należy przy formowaniu płyty przewidzieć odpowiednio duży otwór, zwany włazem. Do zrobienia takiego otworu może być nieraz użyta z braku innej formy zwyczajna miednica blaszana, którą należy przy formowaniu płyty studziennej



Rys. 3. Przekrój płyty studziennej z włazem.

tak umieścić, aby dno sięgało dolnej powierzchni płyty. Pokrywę zamykającą otwór należy wykonać z betonu i użyć do tego tej samej miednicy, wypełniając jej wnętrze betonem do grubości płyty studziennej. Usuwając międnicę otrzymamy w płycie otwór, który powinna zamknąć pokrywa, sformowana z betonu w powyższy sposób. Rys. 3 przedstawia przekrój takiej płyty studziennej z włazem.

Tak zbudowana studnia wraz z pompą daje nam zdrową wodę, która zapobiega wielu napastującym człowieka chorobom, gdyż izoluje znajdującą się w niej wodę od wód zaskórnych, które tak łatwo nasiąkając różnemi ściekami, mogą zawierać bakterje chorobotwórcze. Wykonanie takiej studni nie jest ani zbyt trudne, ani kosztowne i dlatego winniśmy wszyscy mieć betonowe studnie przy swoim domu.

Napisy na betonie

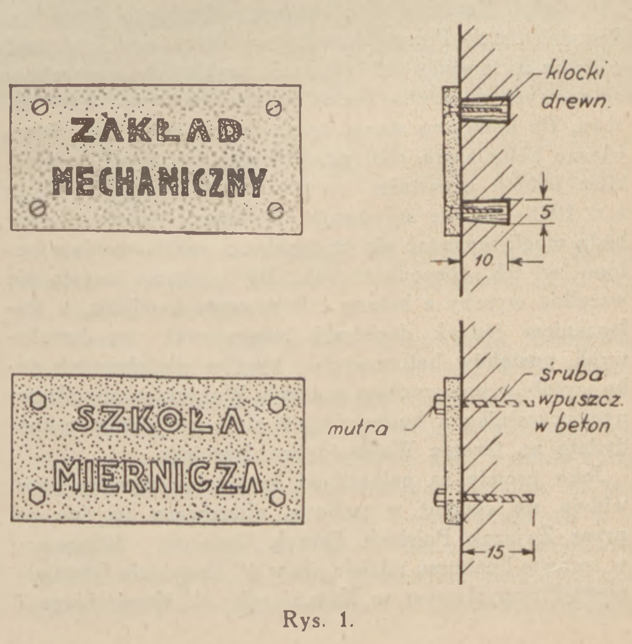
Lucjusz Radyx, Warszawa

W praktyce zachodzi często wypadek, że na betonie trzeba umieścić napis, a więc np. nazwę budowli nad głównem wejściem do niej, napisy na znakach drogowych, na nagrobkach, i t. p. Rozróżniamy tu 6 następujących sposobów wykonania:

1. **Napis na przymocowanej tablicy.** Do betonu przytwierdzamy tablicę metalową, którą odlano razem z odpowiednim napisem lub też wykonaną z betonu. W rogach tablicy są otwory na śruby, któremi przytwierdzamy tablicę do betonu. W tym celu osadzamy w betonie klocki drewniane do wpuszczenia śrub, albo też przy większych tablicach wbetonowywamy najpierw śruby w beton, wypuszczając je na zewnątrz na małą długość, potrzebną do zakręcenia mutry. Ten drugi sposób jest znacznie lepszy od wkręcania śrub w zabetonowane klocki drewniane. Widzimy to na rys. 1. Zamiast tablicy używa się przy bardzo wielkich napisach pojedyńczych liter metalowych, osadzonych w betonie na trzpieniach, które umocowane są z tyłu każdej litery. Ponieważ zastosowanie pojedyńczo osadzonych liter metalowych wchodzi coraz bardziej w użycie, podajemy niżej wzory takich liter:

abcdefghijklłmnopqrstuvwxyzźż
ABCDEFGHIJKLŁMNOPQRSTUVWXYZŹŻ
0123456789

2. **Napis wycięty.** Po lekkiem stwardnieniu betonu, zwykle po 1 dniu, nacinamy w nim przy pomocy ostrego dłutka rowki według kształtu liter. Aby brzegi rowków były równe, a dłutko nie natrafiło w czasie pracy na kamienie, należy przy betonowaniu danego objektu w tem



Rys. 1.

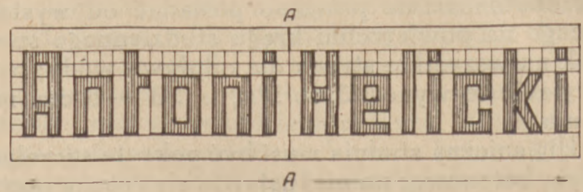
miejscu, gdzie ma przyjść napis, zastąpić beton zaprawą cementową na głębokość około 3 cm. Rowki, tworzące litery napuszczamy zwykle farbą, aby napis był bardziej wyraźny.

3. **Napis tłoczony** uzyskamy, jeżeli przed nałożeniem betonu do formy, czy też deskowania, ułożymy w odpowiedniem miejscu litery z blachy lub drzewa, posmarowane mydłem, ropą lub t. p., poczem układamy beton. Po jego stwardnieniu i usunięciu deskowania, wyjmujemy litery z betonu, w którym w miejscu wyjętych liter pozostanie wklęsły napis. Litery smarujemy tłuszczem, abyśmy mogli je wyjąć bez uszkodzenia samych liter albo też naruszenia równych brzegów betonowych. Powstałe w ten sposób rowki napuszczamy zwykle farbą.

4. **Napis z kolorowego betonu.** Napis ten wykonywa się najpierw w warsztacie w formie płytki (fig. 2), a potem płytkę tę układa w deskowaniu, aby połączyła się trwale z betonem. Sama płytka bywa w 2 kolorach: kolor jasny dla tła i ciemny dla obwódek (ramki) i napisu. Przy pomocy odpowiednich szablonów, opisanych bliżej w broszurze inż. Masłowskiego p. t. „Sztuczny kamień", formujemy z kolorowej zaprawy cementowej ramkę i litery, poczem wolne miejsca wypełniamy jaśniejszą zaprawą. Po stwardnieniu płytki kładziemy ją do formy, czy deskowania, które mamy zabetonować i wypełniamy betonem. W ten sposób płytka ta staje się jakby całością objektu betonowego i jest jakby wrośnięta w ten beton.

5. **Napisy na pomnikach.** Można również umieszczać na nagrobkach gotowe płytki z czarnego szkła, porcelany lub bronzu.

6. **Wykuwanie liter.** Na kawałku papieru rysujemy siatkę z linij pionowych i poziomych i na niej rysujemy litery. Zasadą jest, że małe litery muszą się równać $^2/_3$ wysokości liter dużych. Litery muszą się znajdować w odstępach równych grubości liter. Przestrzeń pomiędzy słowami powinna się równać dwum grubościom liter, jak to uwidocznione jest na rysunku. Po ukończeniu napisu na papierze, składamy pasek papieru pośrodku (rys. 2 lit. A.). Przedtem oznaczamy oś pionową na kamieniu. Następnie twardym ołówkiem oznaczamy linje poziomu i wysokość $^2/_3$. Teraz nakładamy pasek papierowy w ten sposób, ażeby miejsce oznaczone lit. A leżało na osi pionowej, naniesionej na kamieniu i oznaczamy pionowe szerokości liter i odstępy. Teraz jest łatwo narysować litery. Po narysowaniu nacinamy litery na kamieniu dłótem kamieniarskiem. Wykuwanie wymaga większej wprawy. Po wykuciu litery powinny być wymalowane, to wymaga również pewnej znajomości. Farby olejne i lakowe są w tym wypadku wyłączone, ponieważ farby te nie trzymają się na świeżym betonie. Z powodzeniem można używać farby cementowe. W stosunku 1 cz. farby i 1 cz. cementu z domieszką odpowiedniej ilości wody. Olejne farby można używać dopiero po 3 — 4 miesiącach na wyrobach ze sztucznego kamienia.



Rys. 2.

DROBNE WIADOMOŚCI

Konkurs na wyroby betonowe

Wydział Rzemiosł Budowlanych Śląskiego Instytutu Rzemieślniczo - Przemysłowego w Katowicach, rozpisał konkurs na premje za wykonanie oryginalnych wyrobów betonowych do użytku budownictwa, rolnictwa i ogrodnictwa. Do konkursu stanąć mogą betoniarze, prowadzący własne betoniarnie, mistrzowie budowlani, przedewszystkiem jednak uczestnicy kursów betoniarskich Instytutu z r. 1931—32. Nie są również wyłączeni rolnicy, którzy będą mogli wykazać się oryginalnem zastosowaniem betonu w ich gospodarstwach. Do konkursu nadają się wszelkie wyroby z betonu i sztucznego kamienia, z wyłączeniem jednak dachówki cementowej, rur kanałowych, pustaków betonowych i kręgów studziennych, jako wyrobów powszechnie znanych. Warunkiem nieodzownym uczestnika w konkursie jest stałe zamieszkanie kandydata na terenie Województwa Śląskiego.

Jako premje za najbardziej oryginalne wyroby przewiduje się cement w naturze, ofiarowany na ten cel przez Związek Polskich Fabryk Cementu. Informacyj w sprawie konkursu udziela się w Śl. Instytucie Rzemieślniczo-Przemysłowym w Katowicach, ul. Krasińskiego 3.

Kursy i odczyty

Poznań. Poznański Urząd Wojewódzki zorganizował kurs odczytów budownictwa betonowego, powierzając organizację na terenie poszczególnych powiatów pp. Starostom, do których należy się zwracać, celem otrzymania bliższych informacyj. Odczyty i kursy w roku bieżącym odbędą się w następującej kolejności i terminach. Powiaty: kępiński, odczyty 1-dn. w Kępnie, Ostrzeszowie i Mikszacie 7—9 II; — ostrowski: kurs 3-dn. w Ostrowie 11—13 II; — krotoszyński: odczyty 1-dn. w Krotoszynie, Koźminie i Dobczycy 15—17 II; — jarociński: kurs 3-dn. w Jarocinie 19—21.II; — średzki: kurs 3-dn. w Środzie 23—25 II; — wrzesiński: odczyty 1-dn. w Miłosławiu, Wrześni i Strzałkowie 27.II—1.III; — gnieźnieński: kurs 3-dn. w Gnieźnie 3—5.III; — mogileński: odczyty 1-dn. w Trzemesznie, Mogilnie i Strzelnie 7—9.III; — inowrocławski: kurs 3-dn. w Inowrocławiu 11—13.III; — bydgoski: kurs 3-dn. w Bydgoszczy 15—17.III; — wyrzyski: odczyty 1-dn. w Nakle, Łobżenicy i Wyrzysku 19—21.III;— szubiński: odczyty 1-dn. w Kcyni, Szubinie i Barcinie 23—25.III; — żniński: odczyty 1-dn. w Żninie, Rogowie i Janowcu 27—29.III; — wągrowiecki: odczyty 1-dn.



1. Kurs w Żywcu; 2. Odczyt w Wadowicach; 3. Odczyt w Mszanie Dolnej (powiat limanowski); 4. Słuchacze kursu w Żywcu; 5. Kurs w Nowym Targu; 6. Odczyt w Czarnym Dunajcu; 7. Odczyt w Dobrej (powiat limanowski); 8. Odczyt w Gorlicach; 9. Kurs w Nowym Sączu.

w Mieścisku, Skokach i Wągrowcu 31.III—2.IV; — chodzieski: odczyty 1-dn. w Margoninie, Chodzieży i Budzyniu 4—6.IV; — obornicki: odczyty 1-dn. w Rogoźnie, Mur. Goślinie i Obornikach 8—10.IV; — szamotulski: kurs 3-dn. w Szamotułach 12—14.IV; — czarnkowski: odczyty 1-dn. w Lubaszu, Czarnkowie i Wieleniu 20—22.IV; — międzychodzkim: odczyty 1-dn. w Sierakowie, Międzychodzie i Kwilczu 24—26.IV; — nowotomyski: kurs 3-dn. w Nowym Tomyślu (lub Grodzisku) 28—30.IV;—wolsztyński: kurs 3-dn. w Wolsztynie 4—6.V; — kościański: kurs 3-dn. w Kościanie 8—10.V; — leszczyński: kurs 3-dn. w Lesznie 12—14.V; — rawicki: kurs 3-dn. w Rawiczu 16—18.V; — gostyński: odczyt 1-dn. w Krobi, Pońcu, Gostyniu 20—22.V; — śremski: odczyty 1-dn. w Dolsku, Śremie i Kórniku 24—26.V; — poznański: kurs 3-dn. w Poznaniu 28—30.V.

Kraków. W województwie krakowskiem przeprowadzono odczyty budownictwa betonowego w 32 miejscowościach przy ogólnej ilości 2.294 słuchaczów.

Stwierdzić należy przedewszystkiem wprost niebywałe zainteresowanie, jakie towarzyszyło akcji podczas całego objazdu województwa krakowskiego. Zarówno ze strony władz, urzędów i instytucyj współpracujących w organizacji, a więc pp. starostów, wydziałów powiatowych, zarządów drogowych, straży pożarnych, instytucyj rolniczych, jak i ze strony ludności, co stwierdza chociażby

średnia ilość słuchaczów na kursie wynosząca ponad 70 osób.

Kursy miały tutaj charakter wybitnie poważny. Obecność na kursie wielu pp. starostów, którzy sami zagajali wykłady, inżynierów powiatowych, całkowitego personelu drogowego, zarządów miejskich, nauczycielstwa, inteligencji fachowej, przedstawicieli rolnictwa i pożarnictwa, a dalej bardzo wielu fachowców - rzemieślników, przedstawicieli gmin (naczelników i sekretarzy) — daje obraz z jednej strony rzeczowego traktowania akcji przez władze, a z drugiej zainteresowania społeczeństwa. Dalszym dowodem tego były bardzo długie i obszerne dyskusje po każdym kursie, bardzo wiele zapytań z dziedziny zastosowania betonu, zainteresowania organizacją spółdzielczych betoniarni na wsi, wypożyczaniem maszyn i t. d.

Równie ważnym dowodem zainteresowania były liczne wyrazy uznania pod adresem organizatorów, oficjalne podziękowania ze strony zarówno władz jak i słuchaczów, równocześnie zaś bardzo wiele zapytań o możliwe powtórzenie kursów na terenie poszczególnych powiatów na szerszą skalę, a także utrzymanie dalszego kontaktu.

Jeśli chodzi o organizację, spoczywającą w ręku Krakowskiego Urzędu Wojewódzkiego, a dalej pp. Starostów powiatowych i organizacyj społecznych, to stała ona pod każdym względem na wysokości zadania.

Kursy spełniły w zupełności swoje zadanie; dotarto do każdego prawie zakątka Województwa Krakowskiego, poinformowano o wielu dotąd nieznanych możliwościach zastosowania betonu i skorygowano wiele błędów, jakie w ostatnich czasach, najczęściej wskutek silnej konkurencji, zaczęli popełniać mniej sumienni betoniarze.

Królewska Huta. W dniach 12, 13 i 14 stycznia odbył się w Królewskiej Hucie kurs budownictwa betonowego dla członków-bezrobotnych Okręgowego Związku Towarzystw Ogrodów Działkowych i Przydomowych. Kurs ten zainicjował inż. Zaczyński ze Śląskiego Urzędu Wojewódzkiego, mając na celu przyjście z pomocą bezrobotnym, którym przydzielono większą ilość działek z terenów rządowych. Na działkach tych bezrobotni będą mogli urządzić sobie minjaturowe gospodarstwa, stanowiące dużą pomoc w wyżywieniu. Kurs miał na celu zapoznanie słuchaczów z zastosowaniem betonu do urządzeń gospodarczych w ogrodach, a w szczególności do budowy ogrodzeń i zbiorników na wodę. Wzbudził on duże zainteresowanie słuchaczów.



Nowe kursy dla majstrów i podmajstrzych budowlanych

W związku z szerokim rozwojem budownictwa betonowego i żelbetowego zachodzi potrzeba przeszkolenia majstrów i podmajstrzych budowlanych w zawodzie betoniarskim. Potrzebę tę stwierdzają sami zainteresowani za pośrednictwem cechów budowlanych i Izb Rzemieślniczych. W związku z powyższem Izby Rzemieślnicze (Kielecka, Lubelska, Białostocka i t. d.) przeprowadzają na swych terenach kilkudniowe kursy, których program obejmuje niezbędne wiadomości z zakresu wytwórczości wyrobów betonowych, budowy z elementów betonowych, wykonania części konstrukcji i t. p. Nadto uwzględnione są w programie niezbędne dziś wiadomości o technologji, pielęgnacji i kontroli betonu na budowie w ramach praktycznie w budownictwie stosowanych i wymaganych.

Plan kursów obejmuje teren wszystkich Izb Rzemieślniczych, tak by wszyscy zainteresowani mogli uzupełnić swe fachowe wykształcenie temi niezbędnemi wiadomościami. W myśl powyższych założeń inicjatorów Związek Fabryk Cementu przeprowadził już szereg kursów, a mianowicie w dniach 28—30.IX ub. roku Z Kielcach (fot.) w listopadzie w Olkuszu i Zawierciu i t. d. W najbliższym czasie odbędą się dalsze kursy, a mianowicie: w dniach 6, 7, 8 lutego w Lublinie, 9, 10, 11 — w Częstochowie, 13, 14, 15 we Włoszczowej (woj. Kieleckie) oraz 16, 17, 18 lutego w Dąbrowie Górniczej.



Warunki prenumeraty: rocznie zł 5.—; numer pojedyńczy 50 gr.; zmiana adresu 50 gr.

Ceny ogłoszeń:

cała strona	zł 200.—	okładki 1-sza i 4-ta strona	zł 250.—
pół strony	„ 100.—	„ pół strony	„ 125.—
ćwierć strony	„ 50.—	„ ćwierć strony	„ 65.—

P. K. O. Nr. 19044

Adres Redakcji i Administracji: Warszawa, ul. Czackiego 1, telefony 304-75 i 728-12

Wydawca: **Związek Polskich Fabryk Portland-Cementu** Redaktor: **Inż. Jerzy Nechay**

Zakł. Druk. F. Wyszyński i S-ka, Warszawa, Warecka 15

Bezpłatne wydawnictwa dla Prenumeratorów „Betonu"

które otrzymać można po nadesłaniu życzenia na wyciętej kartce z okładki, umieszczonej niżej:

1. *Jak i z czego budować*, niezbędne informacje dla budujących się.

2. *Strzecha ubóstwem wsi*, opisuje, jak można samemu wykonać dachówkę cementową i pokryć nią dach.

3. *Budujcie studnie higjeniczne* podaje sposób budowy studni z kręgów betonowych.

4. Program *1-dniowego odczytu* popularnego o stosowaniu betonu na wsi.

5. Program *2-dniowego kursu* budownictwa betonowego dla Straży Pożarnych.

6. Program *3-dniowego kursu* o stosowaniu betonu w budownictwie wiejskiem.

Odczyty te urządza Związek Fabryk Cementu tam, gdzie zbierze się najmniej 50 chętnych.

7. *Stosunki mieszaniny* betonu do różnych robót i wyrobów betonowych i ilość potrzebnego cementu i kruszywa.

8. *Spis wydawnictw* Związku Fabryk Cementu o betonie i jego zastosowaniu w budownictwie.

9. *Szkic domu o 2 pokojach* z kuchnią i śpiżarką, z wykresem potrzebnych do budowy materjałów.

10. *Szkic większego domu o 2 pokojach z kuchnią*, z resztą jak wyżej.

11. *Szkic domu 3-pokojowego z kuchnią i komorą*, z wykazem potrzebnych materjałów.

12. *Szkic budynku inwentarskiego na 1 konia i 3 krowy* wraz z chlewnią, z wykazem materjałów.

13. *Szkic budynku inwentarskiego na 2 konie, 4 krowy i świnie*, z resztą jak wyżej.

14. *Szkic budynku inwentarskiego na 2 konie, 4 krowy, 2 cielęta*, z chlewnią i parnią.

15. *Plan gnojni na 4 krowy i na 10 krów* ze studzienką wraz z wykazem materjałów.

16. *Szkic kościołka* z pustaków na 300 osób, z wykazem materjałów.

17. *Szkic strażnicy* ze wspinalnią na 2 wozy, z wykazem materjałów.

18. *Szkic strażnicy* na 3 wozy z salą zebrań na I piętrze, z wykazem materjałów.

19. *Szopa na sprzęt strażacki* z pustaków betonowych, w tem 2 wozy, z wykazem materjałów.

20. *Doły kiszonkowe* na paszę dla 10 krów, na 4 komory, z wykazem materjałów.

21. *Gnojnia z betonu* na 15 i 20 krów, kryta dachem, ze studzienką na gnojówkę.

22. *Budownictwo kościelne z betonu;* broszurka o budowie kościołów, ogrodzeń i pomników na cmentarzu.

23. Wykaz *zapotrzebowania cementu i betonu* przy budowie fundamentów i wyrobie pustaków, dachówki, płyt chodnikowych i cembrowin.

linja cięcia

Ta kartka pocztowa służy do wypełnienia dla tych, którzy chcieliby otrzymać *bezpłatnie* ulotki, wymienione na tej stronie okładki niniejszego numeru. Po wypełnieniu należy wyciąć i przesłać pod podanym adresem. Przy wypełnianiu karty nie należy umieszczać swego podpisu, lecz jedynie podać nazwisko, imię i adres. Wówczas kartę poczta przesyła jako druk za opłatą 5 groszy. Kartę podpisaną poczta przesyła jako zwykłą korespondencję za opłatą 20 groszy.

linja cięcia

Proszę o **bezpłatne** wysłanie mi następujących numerów wydawnictw, wymienionych w wyżej umieszczonym wykazie:

....

....

....

Imię i nazwisko ....

....

Adres ....

linja cięcia

KARTA POCZTOWA

Druk

Znaczek pocztowy za 5 groszy

Do

Administracji czasopisma

„BETON"

WARSZAWA

ul. Czackiego 1

linja cięcia